



BUILDIN

bouwkundig ontwerp - constructieadvies - bouwbegeleiding

werknummer **RM0027**

project **Uitbreiding woning
Molenweg 19 te Vorden**

onderwerp **Constructierapport**

opdrachtgever **Dhr. R. Ruiterkamp**

opsteller **ing. W.J.E. Hartman**

datum **13-5-2017**

versie **1.0**

Alle opdrachten worden uitgevoerd conform RVOI2001, inclusief wijzigingen en aanvullingen.

W www.buildinadvies.nl - E info@buildinadvies.nl - T 06 2021 7773

Inhoud

Inleiding

Dit rapport beschrijft de uitgangspunten en de hoofddraagconstructie voor de uitbouw van een woning te Vorden. Het betreft een garage/berging met een gekoppelde overkapping.

Constructieopbouw

De constructie is opgebouwd uit een betonnen plaatfundatie, opgetrokken met metselwerk en een houten zolder en tevens houten kapconstructie met gordingen.

Versiebeheer

1.0 Eerste Definitieve versie

Inhoudsopgave

1. Uitgangspunten	pag.	3
2. Belastingsfactoren	pag.	4
3. Belastingen	pag.	5
3.1 Blijvende belastingen	pag.	6
3.2 Veranderlijke belastingen	pag.	7
4. Stabiliteit	pag.	9
5. Gewichtsberekening	pag.	-
6. Staalconstructies	pag.	10
7. Houtconstructies	pag.	11
8. Kolommen	pag.	14
9. Fundatie	pag.	15
10. Kelder	pag.	-

Bijlagen

-

Tekeningen

-

1. Algemene uitgangspunten:

Voorschriften

NEN-EN1990 - Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp
 NEN-EN1991 - Eurocode 1: Belastingen op constructies
 NEN-EN1992 - Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies
 NEN-EN1993 - Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies
 NEN-EN1994 - Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staalbetonconstructies
 NEN-EN1995 - Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies
 NEN-EN1996 - Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
 NEN-EN1997 - Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp

Algemeen

Bouwwerkaanduiding;	<i>Uitbreiding</i>
Gebouwomschrijving;	<i>Eengezinswoning</i>
Gevolgklasse;	<i>CC1</i>
Betrouwbaarheidsklasse;	<i>RC1</i>
Ontwerplevensduurklasse;	<i>3 50 jaar</i>

Situatie

Bouwpeil	<i>vlgs tekening; Peil = 0</i>
Maaiveld	<i>± 0,2 -P</i>
Windgebied	<i>III</i>
Terreincategorie	<i>III Onbebouwd</i>

Grond

Geotechnische categorie	<i>2</i>
Funderingswijze	<i>op staal</i>
Fundering belending	<i>op staal gefundeerd</i>
Aanlegniveau	<i>± 1,0 -P</i>
Grondwaterstand	<i>mv -1,0m</i>
Sondeerrapport	

Materialen

Beton	<i>C20/25</i>
Betonstaal	<i>B500B</i>
Constructiestaal	<i>S235</i>
Boutkwaliteit	<i>8.8</i>
Ankerkwaliteit	<i>4.6</i>
Houtkwaliteit	<i>C18</i>
Houtkwaliteit gelamineerd hout	<i>GL24h</i>
Kalkzandsteen sterkteklasse	<i>M10 - M20</i>
Lijmmortelsterkte	<i>12.5</i>
Baksteen sterkteklasse	<i>M10 - M20</i>
Metselmortelsterkte	<i>7.5</i>

2. Belastingsfactoren

Belastingscombinaties

Gebouwcategorie; A woon- en verblijfruimtes
 Het betreft verbouwniveau, er wordt gerekend met factoren volgens NEN8700; verbouwniveau

Betrouwbaarheidsklasse; CC1
 Gevolgklasse; RC1 $K_{FI} = 0,9$
 Ontwerplevensduurklasse; 3 50 jaar $\Psi_t = 1$

Rekenwaarden van belastingen EQU (groep A)

Blijvende belasting	ongunstig gunstig		Veranderlijke belasting	Veranderlijke belasting
			overheersend	gelijktijdig
6.10	G	1,1 0,9	$Q_{n=1}$ 1,50	$Q_{n>1}$ 1,50

Rekenwaarden van belastingen STR/GEO (groep B)

Blijvende belasting	ongunstig gunstig		Veranderlijke belasting	Veranderlijke belasting
			overheersend	gelijktijdig
6.10a	G	1,15 0,9	$Q_{n=1}$ 1,10 $\times \Psi_0$	$Q_{n>1}$ 1,10 $\times \Psi_0$
6.10b	G	1,05 0,9	$Q_{n=1}$ 1,10	$Q_{n>1}$ 1,10 $\times \Psi_0$

Rekenwaarden van belastingen STR/GEO (groep C)

Blijvende belasting	ongunstig gunstig		Veranderlijke belasting	Veranderlijke belasting
			overheersend	gelijktijdig
6.10	G	1,0 1,0	$Q_{n=1}$ 1,3	$Q_{n>1}$ 1,3 $\times \Psi_0$

Rekenwaarden van belastingen

Blijvende belasting	ongunstig gunstig		Veranderlijke belasting	Veranderlijke belasting
			overheersend	gelijktijdig
Karakteristiek	G	1,0 1,0	$Q_{n=1}$ 1,0	$Q_{n>1}$ 1,0 $\times \Psi_0$
Frequent	G	1,0 1,0	$Q_{n=1}$ 1,0 $\times \Psi_1$	$Q_{n>1}$ 1,0 $\times \Psi_2$
Quasi-blijvend	G	1,0 1,0	$Q_{n=1}$ 1,0 $\times \Psi_2$	$Q_{n>1}$ 1,0 $\times \Psi_2$

3. Belastingen

Overzicht belastingen

	blijvende belasting	ver. belasting	momentaan;				kN/m ²
	kN/m ²	kN/m ²	cat.	$\psi_0 =$	$\psi_1 =$	$\psi_2 =$	$\psi_0 \times Q =$
Vloer	4,80	1,75	A	0,4	0,5	0,3	0,70
Vorstrand	4,50		-	0	0	0	
Zoldervloer	0,44	1,00	A	0,4	0,5	0,3	0,40
Dak	0,77	0,34	H	0	0	0	
Plat dak	0,47	0,51	H	0	0	0	
Binnenspouwblad	1,29		-	0	0	0	
Buitenspouwblad	2,00		-	0	0	0	
			-	0	0	0	
			-	0	0	0	
			-	0	0	0	
			-	0	0	0	
			-	0	0	0	
			-	0	0	0	

3.1 Blijvende belasting

Vloer

	breedte	hoogte/dikte	vol.gew.	
betonvloer		0,15 m	25 kN/m ³	3,75 kN/m ²
afwerklaag		0,05 m	20 kN/m ³	1,00 kN/m ²
EPS drukvast		0,15 m	0,35 kN/m ³	0,05 kN/m ²
				4,80 kN/m²

Vorstrand

	breedte	hoogte/dikte	vol.gew.	
fundatiebalk	0,3 m	0,6 m	25 kN/m ³	4,50 kN/m ¹
				4,50 kN/m¹

Zoldervloer

	breedte	hoogte/dikte	vol.gew.	
underlayment		0,018 m	6,5 kN/m ³	0,12 kN/m ²
balklaag hoh 0,6m	0,6 m	96x221 mm	5,5 kN/m ³	0,19 kN/m ²
plafondlatten	0,3 m	25x50 mm	5,5 kN/m ³	0,02 kN/m ²
gipsplaat		0,012 m	9 kN/m ³	0,11 kN/m ²
				0,44 kN/m²

Dak

	breedte	hoogte/dikte	vol.gew.	
gewone pannen				0,48 kN/m ²
panlatten	0,3 m	25x50 mm	5,5 kN/m ³	0,02 kN/m ²
prefab dakplaten (op gordingen)				0,17 kN/m ²
gordingen hoh 1,3m	1,3 m	96x245 mm	5,5 kN/m ⁴	0,10 kN/m ²
				0,00 kN/m ²
				0,77 kN/m²

Plat dak

	breedte	hoogte/dikte	vol.gew.	
glasvlies 2 lagen				0,07 kN/m ²
underlayment		0,018 m	6,5 kN/m ³	0,12 kN/m ²
balklaag hoh 0,6m	0,6 m	96x196 mm	5,5 kN/m ³	0,17 kN/m ²
gipsplaat		0,012 m	9 kN/m ³	0,11 kN/m ³
				0,00 kN/m ²
				0,47 kN/m²

Binnenspouwblad

	breedte	hoogte/dikte	vol.gew.	
snelbouwsteen unipor/porotherm		0,1 m	12 kN/m ³	1,20 kN/m ²
cementpleister		0,01 m	9 kN/m ³	0,09 kN/m ²
				1,29 kN/m²

Buitenspouwblad

	breedte	hoogte/dikte	vol.gew.	
metselwerk		0,1 m	20 kN/m ³	2,00 kN/m ²
				2,00 kN/m²

3.2 Veranderlijke belasting

Vloer

Opgelegde belasting

A-woonfunctie

qk

1,75 kN/m²

1,75 kN/m²

Zoldervloer

Opgelegde belasting

Opslag 100kg/m²

qk

1 kN/m²

1,00 kN/m²

Dak

Sneeuw

sk	helling <	μ	opp (platte vlak)	q _{gem;sneeuw}
0,7	45 °	0,40	1,41 m ²	0,28 kN/m²

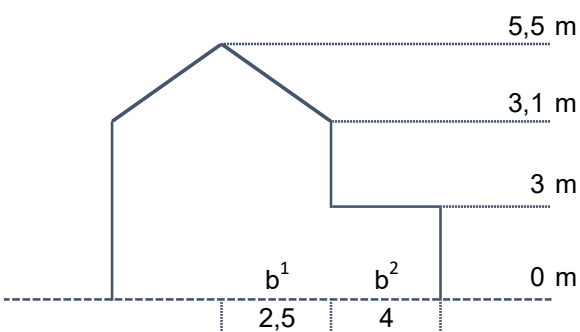
Wind

helling <	q _p (z _e)	factor	q _{vert;wind}
45 °	0,48	0,7	0,34 kN/m ²
45 °	0,48	-0,3	-0,14 kN/m ³
			0,34 kN/m²

Plat dak

Sneeuwophoping

s _k	helling <	μ ₁	μ _{gem}	opp (platte vlak)	q _{gem;sneeuw}
0,7	0 °	0,80	0,74	1,00	0,51 kN/m²



< hoek = 44 °
 μ_w = 0,29
 μ_{max} = 0,43
 μ_s = 0,40
 μ₁ = 0,80
 μ₂ = 0,69
 l_s = 5 m

als l_s >= b²;

$$\mu_2' = \mu_2 - \frac{b^2}{l_s} \times (\mu_2 - \mu_1)$$

$$\mu_2' = 0,69 - \frac{4}{5} \times (0,69 - 0,8) = 0,78$$

$$\mu_{gem} = (\mu_2' + \mu_2) / 2$$

$$\mu_{gem} = (0,78 + 0,69) / 2 = 0,74$$

Windbelasting

De windbelasting volgens NEN-EN 1991-1-4.

$$F_w = c_s c_d * c_f * q_p(z_e) * A_{ref}$$

$c_s c_d$ bouwwerkfactor 1,0

c_f is de krachtcoëfficiënt voor de constructie of het constructie-element, gegeven in hoofdstuk 7 of hoofdstuk 8 van de NEN-EN 1991-1-4.

c_f ; winddruk gevel = 0,8

c_f ; windzuiging gevel = 0,5

c_f ; winddruk + zuiging gevel $0,85 * (0,8 + 0,5) =$ 1,1

$q_p(z_e)$ is de extreme stuwdruk

Gebied III bebouwd 6 meter = 0,48 kN/m²

4. Controle stabiliteit

Gezien de gesloten bouwstructuur is aannemelijk dat er voldoende stabiliteit is. Hier wordt niet aan gerekend.

6. Berekening staalconstructie

Hoekstaal t.p.v. garagedeur

	Afstand/ Hoogte m ² / m	Perm. bel P;g kN/m ²	TOTAAL Perm. bel kN/m	Ver. bel P;qe kN/m ²	Momenta factor $\Psi_0 =$	TOTAAL ver. extr. kN/m	TOTAAL ver. mon kN/m
Buitenspouwblad	1	2,00	2,00	0,00	0	0,00	0,00
Dak	3	0,77	2,32	0,34	1	1,01	0,00
		Totalen:	4,32			1,01	0,00
(NEN-EN1990 formule 6.10a);	$Q_{Ed} =$	5,0 kN/m	lengte = 3,0 m				
(NEN-EN1990 formule 6.10b);	$Q_{Ed} =$	5,6 kN/m	$M_{Ed} = 6,3$ kN/m				
(NEN-EN1990 formule 6.14b);	$Q_k =$	4,3 kN/m	$M_k = 4,9$ kN/m				
benodigde weerstandsmoment	$W_b =$	27,0 cm ³	latei-profiel: L150x100x10				
benodigde traagheidsmoment	$I_b =$	240,4 cm ⁴	W;toegepast: 54,1 cm ³ ; u.c. ✓0,50				
doorbuigingseis:	0,003	x $L_t = 9$ mm	I;toegepast: 552 cm ⁴ ; u.c. ✓0,44				
toelaatbare druksterkte metselwerk:		2,89 N/mm ²	doorbuiging 4 mm				
oplegbreedte:		90 mm	opleglengte: 33 mm				

L150*100x10

7. Houtconstructies

Balklaag zoldervloer

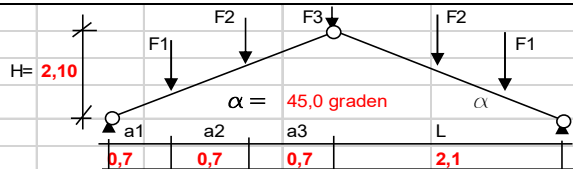
houten balklaag

gegevens			belasting		vlgs par 5			
Eurocode NIEUWBOUW			eigen gewicht Gk;j		0,44 kN/m ²	belastingduurklasse		
gebouwcategorie A; vloeren			personen		1,00 kN/m ²	factor volume-effect s		
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$ 0,4 0,5 0,3			maatgevend Qk;j		1,00 kN/m ²	doorbuiging eind		
ontwerplevensduur 50 jaar						doorbuiging bij		
klimaatklasse 1								
onderdeel			materiaal			resultaten		
sterkteklasse C18			γ_M (sterkte)		1,3 -	M_{Ed}		
materiaal gezaagd hout			k_h (buiging)		1,00 -	V_{Ed}		
houtbreedte b 71 mm			k_{mod} (sterkte)		0,90 -	R_{Ed}		
houthoogte h 196 mm			k_{def} (vervorming)		0,60 -	$\sigma_{m;y;d}$		
liggerlengte 4,4 m			$f_{m;d}$		12,46 N/mm ²	τ_d		
hoh balklaag 0,6 m			$f_{v;d}$		2,35 N/mm ²	doorbuiging u_{on}		
zeeg veld 0 mm			$E_{0;mean;d}$		9000 N/mm ²	doorbuiging $u_{elastisch}$		
dikte beplanking 0 mm			$E_{0;mean;d;bep}$		5000 N/mm ²	doorbuiging u_{kruip}		
I_y 4455 10 ⁴ mm ⁴						doorbuiging u_{eind}		
W_y 455 10 ³ mm ³						doorbuiging u_{bij}		
unity-checks			M_{Ed}	✓ 0,40		V_{Ed}	✓ 0,10	
						u_{eind}	✓ 0,78	
						u_{bij}	✓ 0,80	

Controle gording

hout op dubbele buiging

gegevens			gegevens dak			belasting		
Eurocode NIEUWBOUW			dakhelling		45 °	eigen gewicht Gk;j		
gebouwcategorie H; daken			gordingafstand		1 m	puntlast		
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$ 0 0 0			ondersteuning in zwakke as		midden	sneeuw		
ontwerplevensduur 50 jaar			sneeuw onbelemmerd afgeleiden		nee	wind		
klimaatklasse 2						belastingduurklasse		
onderdeel			materiaal			resultaten		
sterkteklasse C18			γ_M (sterkte)		1,3 -	$M_{ed;x}$		
materiaal gezaagd hout			k_h (buiging)		1,0 -	$M_{ed;y}$		
houtbreedte b 71 mm			k_{mod} (sterkte)		0,9 -	$\sigma_{m;x;d}$		
houthoogte h 171 mm			k_{def} (vervorming)		0,8 -	$\sigma_{m;y;d}$		
liggerlengte 2,9 m			$f_{m;d}$		12,5 N/mm ²	doorb. x u_{on}		
zeeg veld 0 mm			$f_{v;d}$		2,4 N/mm ²	doorb. x $u_{elastisch}$		
dikte beplanking 0 mm			$E_{0;mean;d}$		9000 N/mm ²	doorb. x u_{eind}		
I_x 510 10 ⁴ mm ⁴			W_x		144 10 ³ mm ³	doorb. x u_{bij}		
I_y 2958 10 ⁴ mm ⁴			W_y		346 10 ³ mm ³	doorb. y u_{on}		
						doorb. y $u_{elastisch}$		
						doorb. y u_{eind}		
						doorb. y u_{bij}		
unity-checks			M_{Ed}	! 0,98		M_{Ed}	✓ 0,83	
						u_{eind}	✓ 0,44	
						u_{bij}	✓ 0,41	

HOUTEN SPANT ZONDER STIJLEN, F1 EN F2 OP SPANTBEEN, F3 IN NOK								Hspant3 271204

Balklaag plat dak

houten balklaag

gegevens			belasting		vlgs par 5					
Eurocode NIEUWBOUW			eigen gewicht Gk;j	0,47	kN/m²	belastingduurklasse		kort		
gebouwcategorie H; Daken			personen	1,00	kN/m²	factor volume-effect s		0,12 -		
Ψ0; Ψ1; Ψ2 0 0 0			maatgevend Qk;j	0,51	kN/m²	doorbuiging eind		0,004 *L		
ontwerplevensduur 50 jaar						doorbuiging bij		0,003 *L		
klimaatklasse 1										
onderdeel			materiaal			resultaten				
sterkteklasse C18			γM (sterkte)	1,3	-	MEd		1,46 kNm		
materiaal gezaagd hout			kn (buiging)	1,00	-	VEd		1,72 kN		
houtbreedte b 59 mm			kmod (sterkte)	0,90	-	REd		1,72 kN		
houthoogte h 156 mm			kdef (vervorming)	0,60	-	σm,y;d		6,11 N/mm²		
liggerlengte 3,5 m			f m;d	12,46	N/mm²	τd		0,28 N/mm²		
hoh balklaag 0,6 m			f v;d	2,35	N/mm²	doorbuiging uon		3,3 mm		
zeeg veld 0 mm			E0;mean;d	9000	N/mm²	doorbuiging uelastisch		7,0 mm		
dikte beplanking 0 mm			E0;mean;d;bep	5000	N/mm²	doorbuiging ukruip		2,0 mm		
Iy 1867 10⁴mm⁴						doorbuiging ueind		12,2 mm		
Wy 239 10³mm³						doorbuiging ubij		8,9 mm		
unity-checks		MEd	✓ 0,49	VEd	✓ 0,12		ueind	✓ 0,87	ubij	✓ 0,85

Onderslag plat dak

houten balklaag

gegevens				belasting		vlgs par 5				
Eurocode NIEUWBOUW				eigen gewicht Gk;j	0,47	kN/m²	belastingduurklasse	kort		
gebouwcategorie H; Daken				personen	1,00	kN/m²	factor volume-effect s	0,12 -		
Ψ₀; Ψ₁; Ψ₂ 0 0 0				maatgevend Qk;j	0,51	kN/m²	doorbuiging eind	0,004 *L		
ontwerplevensduur 50 jaar							doorbuiging bij	0,003 *L		
klimaatklasse 1										
onderdeel				materiaal		resultaten				
sterkteklasse C18				V _M (sterkte)	1,3	-	M _{Ed}	4,14 kNm		
materiaal gezaagd hout				k _h (buiging)	1,00	-	V _{Ed}	4,87 kN		
houtbreedte b 160 mm				k _{mod} (sterkte)	0,90	-	R _{Ed}	4,87 kN		
houthoogte h 160 mm				k _{def} (vervorming)	0,60	-	σ _{m,y;d}	6,07 N/mm²		
liggerlengte 3,5 m				f _{m;d}	12,46	N/mm²	τ _d	0,29 N/mm²		
hoh balklaag 1,7 m				f _{v;d}	2,35	N/mm²	doorbuiging u _{on}	3,2 mm		
zeeg veld 0 mm				E _{0;mean;d}	9000	N/mm²	doorbuiging u _{elastisch}	6,8 mm		
dikte beplanking 0 mm				E _{0;mean;d;bep}	5000	N/mm²	doorbuiging u _{kruip}	1,9 mm		
I _y 5461 10⁴mm⁴							doorbuiging u _{eind}	11,8 mm		
W _y 683 10³mm³							doorbuiging u _{bij}	8,7 mm		
unity-checks		M _{Ed}	✓ 0,49	V _{Ed}	✓ 0,12		u _{eind}	✓ 0,84	u _{bij}	✓ 0,82

8. Kolommen

Kolommen overkappingen		Oppervl. Hoogte m ² / m	Perm. bel P;g kN/m ²	TOTAAL Perm. bel kN/m	Ver. bel P;qe kN/m ²	Momenta factor $\Psi_0 =$	TOTAAL ver. extr. kN/m	TOTAAL ver. mom kN/m
Plat dak		5	0,47	2,34	0,51	1	2,57	0,00
			Totaleen:	2,34			2,57	0,00
(NEN-EN1990 formule 6.10a);	$Q_{Ed} =$	2,7 kN/m		permanent:		2,3 kN/m		
(NEN-EN1990 formule 6.10b);	$Q_{Ed} =$	5,5 kN/m		veranderlijk:		2,6 kN/m		
(NEN-EN1990 formule 6.14b);	$Q_k =$	2,3 kN/m		gem. momentaanfa		0,00 (Ψ_0)		
Opneembaar met houten kolom 100x100;		25 kN		U.C.;		0,22		

9. Fundatie

Voor deze bouw wordt geen sonderingsrapport nodig geacht. Dit in verband met de relatief lage belasting en grote fundatieoppervlak

9.1 Draagvermogen fundering op de vaste grondslag

Berekening van een funderingsstrook in gedraineerde toestand - STR/GEO - conform NEN 9997-1

Grond onder aanlegniveau

grondsoort	<i>zand; schoon; los</i>	
effectieve hoek van inwendige wrijving	φ'	30,0 °
rek. eff. hoek van inwendige wrijving	$\varphi'_{d,26}$	26,7 °
effectieve cohesie	c'	0,0 kN/m ²
rekenwaarde effectieve cohesie	$c'_{d,19}$	0,0 kN/m ²
volumieke massa	γ_k	19,0 kN/m ³
effectieve volumieke massa	$\gamma'_{d,7}$	7,3 kN/m ³
grondwaterstand	<i>tot onderzijde fundering</i>	

Partiële factoren

hoek van inwendige wrijving	$\gamma_{\varphi'}$	1,15
effectieve cohesie	$\gamma_{c'}$	1,60
volumieke massa (gunstig)	γ_{γ}	1,10

Grond boven aanlegniveau (gronddekking)

grondsoort	<i>zand; schoon; los</i>	
volumieke massa	γ_k	17,0 kN/m ³
effectieve volumieke massa	$\gamma'_{d,15}$	15,5 kN/m ³

Constructiegegevens

excentriciteit belasting in breedte	e_b	0,00 m
strooklengte (gemiddeld)	l	5,00 m
helling onderzijde fundering	α	0 °
hoek van de belasting	θ	0 °
maximale grondspanning	$\sigma'_{\max;d}$	200 kN/m ²

Rekenvoorbeeld

strookbreedte	b	1,20 m
effectieve strookbreedte	b'	1,20 m
oppervlakte (alleen t.b.v. voorbeel)	A'	6,0 m ²
gronddekking (alleen t.b.v. voorbe)	d	0,20 m

Draagvermogen

N_q	12,7
N_{γ}	11,8
N_c	23,3

Helling onderkant fundering

b_q	1,00
b_y	1,00
b_c	1,00

Rekenwaarde draagvermogen

aandeel cohesie	$c'_d N_c b_c s_c i_c$	0,0 kN/m ²
aandeel gronddekking	$\sigma'_{v,z;d} N_q b_q s_q i_q$	43,6 kN/m ²
aandeel grond	$0,5 \gamma'_d b' N_{\gamma} b_y s_y i_y$	47,7 kN/m ²
rekenwaarde draagvermogen	$\sigma'_{\max;d}$	91,2 kN/m ²

Vorm fundering

s_q	1,11
s_y	0,93
s_c	1,12

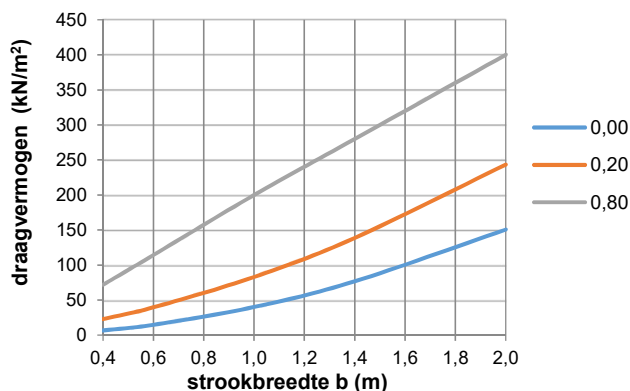
Helling van de belasting

i_q	1,00
i_y	1,00
i_c	1,00
$\sigma'_{v,z;d}$	3,09 kN/m ²

Stroken

draagvermogen kN/m²

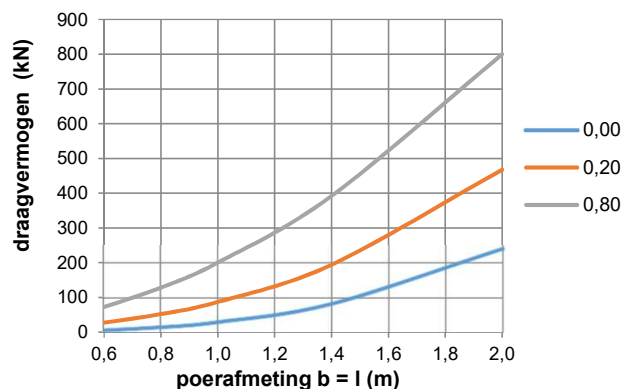
strookafmetingen in m		gronddekking d in m		
b	l	0,00	0,20	0,80
0,40	5,00	6,7	23,0	71,9
0,60	5,00	14,9	39,7	114,3
1,00	5,00	40,2	83,1	200,0
1,40	5,00	76,8	138,8	280,0
2,00	5,00	150,6	243,4	400,0



Poeren

draagvermogen in kN

poerafmetingen in m		gronddekking d in m		
b	l	0,00	0,20	0,80
0,60	0,60	6,5	27,0	72,0
0,80	0,80	15,3	51,8	128,0
1,00	1,00	30,0	86,9	200,0
1,40	1,40	82,2	193,9	392,0
2,00	2,00	239,7	467,5	800,0



Poer t.b.v. uitbouw

Berekening fundatiepoer				Poer A	
lengte fundatieplaat	L	0,40 m	aanlegniveau fundering		-1,00 m
breedte fundatieplaat	B	0,40 m	aangrijpen belasting		0,00 m
dikte fundatieplaat	d	200 mm	hoogte laagst gelegen mv		-0,2 m
afmetingen stiep	b×d	200 mm			
rekenwaarde verticale belasting	Vd	30 kN	verticale afstand hor. Belasting	eH	1,0 m
rekenwaarde hor. Belasting	Hd	0 kN	excentriciteit belasting	eB	0 m
wapening in plaat	net	Ø8 -150	effectieve lengte	L'	0,4 m
dekking		40 mm	gronddekking		0,80 m
stiepwapening	stekken	4 Ø10	verticaal draagvermogen		32 kN
	met bgls	Ø8 -300	optredende grondspanning		188 Mpa
Controle poer					
controle stiep op N+M		controle plaat op moment		controle plaat op pons	
M _{Ed;stiep}	0 kNm	M _{Ed;plaat}	1 kNm/m	V _{Ed;plaat}	15 kN
A _{s;aanw}	314 mm ²	A _{s;aanw}	335 mm ²	dwarskracht V _{Ed;max}	30,00 kN
z	156 mm	z	156 mm	reductie V _{Ed;red}	36,91 kN
M _{Rd}	21,3 kNm/m	M _{Rd}	22,7 kNm/m	rekenw. V _{Ed}	-6,91 kN
A _{s;ben}	0,0 mm ²	A _{s;ben}	8,8 mm ²	schuifsp. V _{Ed}	-0,02 N/mm ²
controle stiep op dwarskracht				schuifst. V _{Rd;c}	0,44 N/mm ²
V _{Ed;stiep}	0 kN				
schuifsp. V _{Ed}	0,00 N/mm ²	stiep	M _{Ed} ✓ 0,00	poer	M _{Ed} ✓ 0,03
unity-checks	grond ✓ 0,94		V _{Ed} ✓ 0,00		V _{Ed} ✓ -0,06

Betonvloer kan praktisch uitgevoerd worden in beton met een dikte van 150mm
 Een enkel net in het hart van de vloer van Ø8-150 volstaat. Deze kan omgebogen worden in de vorstrand.